**L’anatomie du système digestif**

Tristan St-Jean-Gamache

Hiver 2016

Faculté de médecine de l’Université Laval

1. L’ŒSOPHAGE

Dans le pharynx, il y a un croisement entre les voies digestives et aériennes (danger de s’étouffer). Nous avons donc des réflexes qui permettent de réguler le passage de l’air et de la nourriture. Ces réflexes sont contrôlés par des sphincters. C’est d’ailleurs là l’une des fonctions de l’œsophage, qui a comme rôle d’éloigner les aliments des poumons, en plus de son rôle principal qui est d’acheminer la nourriture vers l’estomac. Il est à noter que l’œsophage est un organe qui peut être endommagé par des reflux gastriques récurrents.

L’œsophage se situe dans le thorax, derrière la trachée. Il mesure 20 cm environ (il est assez court, contrairement à ce que l’on peut penser). Il comporte deux encoches, la première étant celle de la crosse aortique et la deuxième, celle de la bronche souche gauche. Le cœur est devant l’œsophage. Cela explique d’ailleurs pourquoi un cancer de l’œsophage peut pénétrer le péricarde et entraîner de la fièvre.

L’œsophage traverse le diaphragme par son propre hiatus diaphragmatique, région qui exerce un peu de pression, empêchant par le fait même le reflux. Le muscle cricopharyngé, qui est majoritairement responsable de l’action de déglutition, fait partie du sphincter supérieur de l’œsophage (SOS).

Une spécificité de l’œsophage est qu’il contient des muscles squelettiques dans son tiers supérieur. Dans l’œsophage comme dans la majorité du tube digestif, on retrouve deux couches musculaires lisses :

* Les muscles longitudinaux externes (verticaux dans ce cas-ci) ;
* Les muscles circulaires internes.

On appelle la ligne Z (jonction oesophago-gastrique) la séparation entre l’épithélium de l’œsophage et la muqueuse de l’estomac. Celle-ci est tout juste en dessous du diaphragme. Aux abords de cette ligne se trouvent les sphincters œsophagiens intrinsèque et extrinsèque, qui confèrent à la zone une pression plus élevée même si l’épaisseur du muscle n’est pas plus grande. Si l’œsophage est déplacé, le sphincter œsophagien inférieur (SOI) a de grandes chances de ne plus être efficace. Quand on inspire, une pression négative est générée dans le thorax. Si le SOI était défaillant, du contenu gastrique remonterait alors dans l’œsophage, ce qui est loin d’être souhaitable.

La vascularisation est vertébrale (à chaque niveau). L’œsophage est drainé par de multiples petites veines qui forment un plexus veineux. Ces veines se drainent dans la grande veine azygos, qui elle se draine dans la veine cave supérieure. Il en est de même pour l’apport artériel, qui est étagé et multiple, ce qui limite grandement les problèmes d’ischémie de l’œsophage, comme le sang oxygéné qui y parvient a de nombreuses origines différentes. Les artères suivantes alimentent notamment l’œsophage :

* L’artère bronchique droite ;
* L’artère bronchique gauche supérieure ;
* L’artère bronchique droite inférieure ;
* Les artères œsophagiennes aortiques.

Comme le drainage veineux de l’œsophage est systémique, il y a un potentiel de shunt porto-cave[[1]](#footnote-1) par dilatation du plexus capillaire. Ceci est dû au fait que les nutriments absorbés par le système digestif en aval passent (en temps normal) d’abord et avant tout par le foie par l’entremise de la veine porte hépatique avant de se rendre à la veine cave inférieure.

Le drainage lymphatique œsophagien se fait majoritairement par le canal thoracique, le plus long lymphatique du corps qui achemine la lymphe provenant de tout le corps sauf du bras droit. Ce canal passe par le hiatus diaphragmatique de l’aorte et recueille le contenu de ganglions lymphatiques médiastinaux, qui contiennent de nombreuses cellules du système immunitaire. Il se draine dans la veine cave supérieure au niveau de la veine sous-clavière gauche. C’est à cet endroit qu’il faut palper lorsqu’on suspecte un cancer. Si une masse dure est détectée, cela est un signe de mauvais pronostic.

La lymphe peut être transparente (au même titre que le sérum dans le sang) ou blanche. Si elle est blanche, cela signifie qu’elle est lipidique et qu’elle contient des chylomicrons.

L’innervation autonome parasympathique extrinsèque de l’œsophage est assurée majoritairement par les nerfs vagues. Dans le système digestif, ceux-ci stimulent la motilité et les sécrétions digestives en plus de mettre en branle la digestion. Ils sont au nombre de deux et sont sans étagement. S’il y a un dommage qui est fait à l’un deux, il y a un risque d’entraîner une dysmotilité généralisée du tube digestif.

L’innervation sympathique est assurée par de multiples petits nerfs multi-étagés qui suivent les artères. Ceux-ci ralentissent la progression du bol alimentaire et sont responsables de la perception de la douleur, notamment.

L’innervation autonome intrinsèque est assurée par les plexus de Meissner et d’Auerbach :

* Plexus de Meissner : plexus sous-muqueux (entre la muqueuse et la musculeuse) ;
* Plexus d’Auerbach : plexus myentérique (entre les deux couches musculaires lisses).

2. L’ESTOMAC

L’estomac occupe de multiples fonctions, dont les suivantes :

* Réceptacle | Une augmentation du diamètre du tube digestif permet le stockage de la nourriture ;
* Stérilisation | De l’acide gastrique stérilise la nourriture, ce qui est non compatible avec la vie, donc détruit les microorganismes ;
* Digestion chimique | Elle est faite avec l’acide, la pepsine (une enzyme qui digère les peptides et qui initie la digestion) et la trituration, qui malaxe et retarde la vidange afin d’assurer un pH et une osmolalité adéquate lors de la vidange ;
* Vidange optimale | Le pylore gère la quantité et le rythme de déversement dans l’intestin ;
* Appétit et satiété | Bien que la majorité de la régulation de l’appétit se fasse au niveau du cerveau, l’estomac sécrète une hormone, la ghréline, qui n’est plus sécrétée lorsqu’il y a résection de l’estomac, opération qui peut donc traiter l’obésité.

Le cardia correspond à la région qui est située entre l’œsophage et l’estomac et est à proximité du cœur. Le pylore, lui, correspond à la jonction entre l’estomac et le duodénum. Juste en amont du pylore se trouve l’antre, qui est une partie plus épaisse ayant une très bonne capacité de motilité pour acheminer les aliments dans le duodénum.

L’estomac est composé de plusieurs sections anatomiques qui délimitent sa forme. Les deux principales sont la petite courbure et la grande courbure, qui sont de part et d’autre. Entre celles-ci se trouve le corps, qui est très élastique. La poche supérieure de l’estomac s’appelle le fundus (ou grosse tubérosité).

Il y a deux incisures gastriques, soit l’incisure cardiale (ou angle de Hiss), qui est située entre le cardia et le fundus, et l’incisure angulaire (ou pli angulaire), qui est située entre la petite courbure et le pylore.

La vascularisation artérielle de l’estomac est supportée par deux sources aortiques :

* Le tronc cœliaque ;
* L’artère mésentérique supérieure.

Si l’artère mésentérique supérieure s’obstrue, on perd l’intestin grêle et le côlon droit. Toutefois, dans l’estomac, l’irrigation vasculaire est très importante à des fins de protection cellulaire contre l’acide gastrique, qui doit être tamponné et drainé régulièrement. Par le fait même, les vaisseaux collatéraux sont en quelque sorte déjà développés. Ainsi, si le tronc cœliaque s’obstrue progressivement, l’artère pancréaticoduodénale compensera.

Plus concrètement, les quatre artères qui irriguent directement l’estomac sont :

* La gastrique gauche ;
* La gastrique droite ;
* La gastro-épiploïque droite ;
* La gastro-épiploïque gauche.

Le tronc cœliaque, de son côté, se divise en artère gastrique gauche, en artère splénique et en artère hépatique commune. Le tronc cœliaque abreuve également l’intestin supérieur.

Le drainage veineux de l’estomac va à la veine porte, comme il commence à y avoir de l’absorption de nutriments. Quant au drainage lymphatique, il se fait également vers le canal thoracique long. Bien qu’il y ait une intime proximité ganglionnaire lymphatique entre la rate et l’estomac, il a été démontré qu’il est habituellement facultatif de réséquer la rate lors de la résection de l’estomac (pour une cause de cancer, par exemple).

Au cardia, la branche gauche du nerf vague est localisée en antérieur alors que la branche droite devient postérieure en raison de la rotation de l’organe dans le développement fœtal. En ce qui concerne l’innervation extrinsèque, le système parasympathique est médié par les nerfs vagues, dont les fibres afférentes ont une plus grande influence relative que les fibres efférentes (qui viennent du cerveau). La branche hépatique du nerf vague gauche est particulièrement importante, puisqu’elle assure le relâchement de l’estomac en situation physiologique. Le système sympathique est médié via le ganglion cœliaque par des fibres provenant des vertèbres dorsales 5 à 10. Les fibres afférentes sont responsables du frein de la trituration et les fibres efférentes perçoivent la douleur de l’étage supérieur, c’est-à-dire de l’épigastre.

3. L’INTESTIN GRÊLE

L’intestin grêle, ou petit intestin, est un organe noble, c’est-à-dire qu’il est essentiel au bon fonctionnement de l’organisme. Il débute par le duodénum, où sont libérés la bile du foie et l’amylase du pancréas, pour l’émulsion des lipides et la digestion des polysaccharides, respectivement. Le duodénum, long de 12 doigts et intimement lié au pancréas, est le seul segment de l’intestin qui est toujours à un endroit fixe et il est divisé en 4 sections qui se suivent et qui ont les orientations suivantes :

* Horizontale, vers la droite du patient ;
* Verticale, vers le bas du patient ;
* Horizontale, vers la gauche du patient ;
* Légèrement ascendante, vers la gauche.

Après la quatrième section, juste avant le jéjunum, se trouve l’angle de Treitz, auquel est limitée la gastroscopie, qui ne peut se rendre plus en amont. Le ligament de Treitz y sert de support et semble anatomiquement sortir du mésentère du côlon transverse. On y retrouve un amas de péritoine[[2]](#footnote-2) en raison de la rotation embryologique des viscères sous‑diaphragmatiques. Le rôle du péritoine est de permettre un glissement péritonéal.

L’intestin grêle est divisé en trois sections, soit le duodénum, le jéjunum et l’iléon. La jonction duodéno-jéjunale sépare le duodénum et le jéjunum. L’iléon a un diamètre plus petit que le jéjunum, comme son contenu a tendance à être plus liquéfié.

Le support artériel du tube digestif se divise en trois niveaux :

* Niveau supérieur, irrigué par le tronc cœliaque ;
* Niveau moyen, irrigué par l’artère mésentérique supérieure ;
* Niveau inférieur, irrigué par l’artère mésentérique inférieure.

L’artère mésentérique supérieure est responsable de la majorité de l’apport artériel du petit intestin. C’est une artère de petit diamètre mais à haut débit ; ces conditions favorisent la survie en cas d’embolisation. Si cette artère bloque de façon aiguë, il y aura une douleur importante à l’abdomen, qui sera souple au début, en absence de nécrose.

Le drainage veineux est portal. Les veines mésentériques inférieure et supérieure forment la veine porte. La veine splénique rejoint la veine mésentérique inférieure.

Le grand épiploon va de l'estomac au côlon transverse et forme un tablier à double feuillet qui se retrouve à la surface des intestins. On retrouve sous cet épiploon l’intestin grêle, qui se termine par la jonction iléo-caecale, qui sépare l’iléon du cæcum. On retrouve dans cette jonction une valve, unidirectionnelle dans 50% des cas. L’intestin grêle a une très grande motilité, se contracte beaucoup et se vide souvent en plus de se laver. C’est pourquoi il est plus « propre » que le côlon, qui lui contient une flore bactérienne importante. Ceci est toujours applicable, que la valve de la jonction iléo-caecale soit unidirectionnelle ou non.

Chaque intestin a son mésentère, qui est une membrane remplie de péritoine renfermant les vaisseaux sanguins, les lymphatiques, les nerfs et d’autres composantes diverses du tube digestif. La vascularisation y est organisée en arcade, ce qui signifie qu’il y souvent plusieurs petites artères qui alimentent une même portion du petit intestin. De ce fait, il y a beaucoup plus de chances de compensation par les autres lorsque l’une d’elles s’obstrue. Pour souffrir d’angine mésentérique, il faut qu’au moins deux vaisseaux soient bloqués en temps normal.

4. LE CÔLON

Le côlon n’est pas un organe noble. Il est formé d’haustrations et divisé en trois segments, soit le côlon ascendant à droite, le côlon transverse et le côlon descendant à gauche. Le côlon ascendant débute par le caecum, auquel est attaché l’appendice. Entre le côlon ascendant et le côlon transverse se trouve l’angle hépatique ; entre le côlon transverse et le côlon descendant se trouve l’angle splénique. Dans la région de cet angle, la pression artérielle est relativement basse. C’est pourquoi il y a un risque d’ischémie en cas d’hypotension systémique. Le côlon se termine par le sigmoïde, suivi du rectum.

Le péritoine viscéral des segments ascendant et descendant est fixé au péritoine pariétal postérieur. Ces segments sont donc immobilisés, et cela augmente la survie en cas de mouvements dynamiques, par exemple, en empêchant l’intestin de s’étrangler.

L’apport artériel du côlon provient majoritairement de l’artère mésentérique inférieure. Toutefois, l’artère mésentérique supérieure irrigue la portion ascendante (par l’entremise de l’artère iléo-colique, entre autres). Si l’artère mésentérique inférieure s’obstrue, on peut souffrir d’ischémie et de douleur au bas ventre. En cas d’ischémie du sigmoïde, les conséquences peuvent être plus lourdes.

Les trajets veineux sont de pair avec les artères coliques. Le drainage veineux se fait par la veine porte. En cas d’obstruction – de la veine splénique, par exemple –, le système veineux va tout simplement se dilater, comme il est souple.

Les lymphatiques suivent les vaisseaux sanguins. Les lymphatiques abdominaux traversent donc le mésentère vers la grande citerne et ensuite le canal thoracique. Les lymphatiques du rectum bas et de l’anus drainent vers les ganglions des régions iliaques et inguinales.

L’innervation, tout comme la vascularisation du tube digestif, est un système à trois niveaux. Il est composé de nerfs provenant des vertèbres sacrées 1 à 3, de plexus et de ganglions (parasympathiques et sympathiques). Dans tout le tube digestif, si une douleur est perçue, elle ne sera pas localisée ; elle sera plutôt perçue par étages. Si une douleur abdominale est latéralisée, elle n’est probablement pas d’étiologie digestive.

5. L’ANORECTUM

Dans le bassin, il y a plusieurs ligaments bilatéraux, dont :

* Le ligament iliopubien, qui relie l’os iliaque à la symphyse pubienne ;
* Le ligament sacro-épineux, qui relie l’épine sciatique au sacrum ;
* Le ligament sacro-tubéreux, qui relie le tubérus[[3]](#footnote-3), sur lequel on s’assoit, au sacrum.

L’os iliaque est en forme de « 8 ». L’articulation ilio-sacrée relie la région iliaque au sacrum. La cinquième vertèbre lombaire (la dernière) s’articule avec le sacrum. Voici certains muscles clés de la paroi :

* L’obturateur interne (mouvement d’abduction et de rotation externe) ;
* Le piriforme (même rôles que l’obturateur interne) ;
* Le muscle ischio-coccygien (en relation avec le plancher pelvien) ;
* L’ilio-coccygien (muscle élévateur) ;
* Le pubo-coccygien (muscle élévateur) ;
* Le pubo-rectal (muscle élévateur).

Les quatre derniers muscles forment le plancher pelvien, vers l’antéro-interne. Le périnée se situe entre les ischions. En antérieur, jusqu’à la symphyse pubienne, se trouve le triangle uro-génital. En postérieur, jusqu’au coccyx, se trouve le triangle anal.

On retrouve d’autres muscles dans le périnée, comme l’ischiocaverneux (chez l’homme), le bulbospongieux (chez l’homme) et le transverse superficiel. Le sphincter anal a une composante interne et une composante externe. Dans le canal anal, il y a une ligne de transition entre la muqueuse rectale et l’épithélium anal. Après cela, il y a une sensibilité.

Les artères du rectum et de l’anus (appelées artères rectales ou hémorroïdaires) proviennent d’une branche de l’artère mésentérique supérieure pour le rectum haut et des branches des artères iliaques pour les parties plus distales. Le rectum est extra-péritonéal sauf pour sa partie antérieure, recouverte partiellement par le péritoine.

Les artères hémorroïdaires sont bilatérales, c’est-à-dire qu’en cas de maladie d’un côté, la vascularisation controlatérale peut compenser. Le rectum est irrigué par trois artères de chaque côté :

* Hémorroïdaire supérieure : issue de l’artère mésentérique inférieure ;
* Hémorroïdaire moyenne : issue de l’artère iliaque interne ;
* Hémorroïdaire inférieure.

Le drainage veineux suit l’apport artériel en sens inverse. La partie distale est drainée dans le système veineux systémique. Cela crée un potentiel de shunt porto-systémique en cas d’anastomoses entre des veines hémorroïdaires supérieures et inférieures, ce qui est indésirable. Le reste du rectum sera drainé dans la veine porte avant d’atteindre la veine cave inférieure par l’entremise des veines sus-hépatiques.

Le nerf honteux, qui origine des vertèbres sacrées 2 à 4, est responsable de l’innervation autonome.

6. LE FOIE

Le foie bénéficie d’une protection thoracique grâce aux côtes 5 à 10. Il dépasse légèrement sous le rebord costal. Il est fait de deux lobes ; le lobe droit, beaucoup plus gros, est constitué de 6 segments et le lobe gauche est constitué de 2 segments. L’anatomie fonctionnelle[[4]](#footnote-4) est légèrement différente de l’anatomie de la littérature, qui délimite les lobes au moyen du ligament falciforme (ou ligament rond), vestige de la pénétration de la veine ombilicale. Le segment 1, situé dans le lobe droit, est indépendant des autres et se draine directement dans la veine cave.

On peut réséquer jusqu’aux trois quarts du foie, qui a une excellente capacité d’hypertrophie. Le foie est un organe noble. S’il est absent, il peut y avoir encéphalopathie. Le foie n’a pas de fibres sensitives.

L’appellation « triade porte » désigne la veine porte, l’artère hépatique et le conduit biliaire. Dans le système porte, la veine mésentérique supérieure et la veine mésentérique inférieure (à laquelle s’est anastomosée la veine splénique) se rejoignent pour former la veine porte. Les veines gastriques droite et gauche ainsi que la veine pancréaticoduodénale se jettent également dans la veine porte. Le drainage veineux digestif est dit centripète, c’est-à-dire qu’il converge vers le centre.

S’il y a une obstruction de la veine splénique, le foie et le pancréas devront assurer leur retour veineux par les veines gastro-épiploïques, ce qui entraînera des varices gastriques. La veine splénique passe derrière le pancréas et rejoint la veine porte accolée à la tête pancréatique.

7. L’ARBRE BILIAIRE ET LE PANCRÉAS

Chaque lobe du foie a un canal hépatique. Le canal hépatique commun et le canal cystique (auquel est connecté la vésicule biliaire, qui est un kyste) se rejoignent pour former le canal cholédoque. Le canal cholédoque et le canal pancréatique se déversent par l’ampoule de Vater dans le duodénum. En position anatomique, la vésicule biliaire est collée au duodénum.

Il n’y a pas de veine sur la vésicule biliaire, car elle se draine directement dans le foie. Les artères de l’arbre biliaire ont leur origine dans le tronc cœliaque et dans l’artère mésentérique supérieure.

En embryologie, entre la cinquième et la sixième semaine, le pancréas dorsal et le pancréas ventral (aussi appelé petit pancréas) fusionnent et la vésicule biliaire va naturellement se placer sur le duodénum grâce à cette fusion qui organise l’espace.

Le pancréas est composé de quatre parties : la queue, le corps, l’isthme et la tête (qui contient le petit pancréas). Anatomiquement, le pancréas se situe entre la rate et le duodénum. Le principal canal exocrine du pancréas est le canal de Wirsung. Un autre canal important est le canal de Santorini.

Juste avant l’ampoule de Vater se trouve le sphincter d’Oddi, qui contrôle autant les sécrétions pancréatiques que les sécrétions hépatiques (amylase et bile) provenant des canaux pancréatique et cholédoque, respectivement. Si une obstruction provenant de la vésicule biliaire vient bloquer le sphincter, le pancréas peut être bloqué par le fait même. Si le processus est prolongé, le pancréas peut sécréter des enzymes en réaction à ce phénomène et se digérer lui-même. En outre, en amont de ce sphincter se trouvent deux plus petits sphincters propres à chaque canal.

L’apport artériel du pancréas provient de l’artère splénique, qui est une artère à très haut débit, et des artères pancréaticoduodénales (pont entre l’artère mésentérique supérieure et le tronc cœliaque commun).

L’innervation et le drainage lymphatique du pancréas sont sporadiques.

1. Passage de sang, à la faveur d'une communication anormale, entre une veine d'origine portale et une veine d'origine cave, existant depuis la naissance. Ce sang ne passerait donc pas par le foie et ne serait pas détoxifié. [↑](#footnote-ref-1)
2. Péritoine : membrane qui recouvre tous les viscères. Quand elle est sur les intestins, on l’appelle la séreuse. [↑](#footnote-ref-2)
3. Aussi appelé ischion ou tubérosité. [↑](#footnote-ref-3)
4. Le foie droit contient 4 segments et le foie gauche contient 4 segments. [↑](#footnote-ref-4)